

· 论著 ·

脑梗死患者血栓弹力图参数与颈动脉狭窄程度的关系及其对血管性事件的预测效能

扫描二维码
查看原文

臧立会, 任爱兵, 贾沛哲, 戴芳, 王英, 解旭东

【摘要】 目的 探讨脑梗死患者血栓弹力图(TEG)参数与颈动脉狭窄程度的关系及其对血管性事件的预测效能。方法 选取2019年1月至2021年1月中国人民解放军陆军第八十二集团军医院收治的脑梗死患者165例作为观察组,根据颈动脉狭窄程度将其分为轻度亚组(颈动脉内径狭窄率 $\leq 50\%$, $n=46$)、中度亚组(颈动脉内径狭窄率为 $51\% \sim 70\%$, $n=76$)和重度亚组(颈动脉内径狭窄率为 $71\% \sim 99\%$, $n=43$);另选取同期于本院体检的健康者100例作为对照组。所有研究对象进行TEG参数(R值、K值、 α 角、MA值、CI值)检测。采用Spearman秩相关分析探讨脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度的相关性。采用多因素Logistic回归分析探讨脑梗死患者TEG参数与血管性事件的关系。绘制ROC曲线以评估TEG参数对脑梗死患者发生血管性事件的预测效能;采用DeLong检验比较AUC。结果 观察组R值、K值短于对照组, α 角、MA值、CI值大于对照组($P < 0.05$)。中度亚组、重度亚组R值、K值短于轻度亚组, α 角、MA值、CI值大于轻度亚组($P < 0.05$);重度亚组R值、K值短于中度亚组, α 角、MA值、CI值大于中度亚组($P < 0.05$)。Spearman秩相关分析结果显示,脑梗死患者R值、K值与颈动脉狭窄程度呈负相关(r_s 值分别为 -0.264 、 -0.251 , P 值分别为 0.016 、 0.018), α 角、MA值、CI值与颈动脉狭窄程度呈正相关(r_s 值分别为 0.232 、 0.245 、 0.198 , P 值分别为 0.026 、 0.024 、 < 0.001)。多因素Logistic回归分析结果显示,R值、K值是脑梗死患者发生血管性事件的独立影响因素($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示,R值联合K值预测脑梗死患者发生血管性事件的AUC为 0.912 ,大于R值(AUC= 0.681)、K值(AUC= 0.642)单独预测脑梗死患者发生血管性事件的AUC(Z 值分别为 2.912 、 3.324 , P 值均 < 0.001)。结论 脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度存在较强的相关性,其中R值联合K值预测脑梗死患者发生血管性事件的效能较好,值得推广应用。

【关键词】 脑梗死;血栓弹力图;颈动脉狭窄程度;血管性事件;预测

【中图分类号】 R 743.33 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.117

臧立会, 任爱兵, 贾沛哲, 等. 脑梗死患者血栓弹力图参数与颈动脉狭窄程度的关系及其对血管性事件的预测效能[J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(5): 51-55. [www.syxnf.net]

ZANG L H, REN A B, JIA P Z, et al. Relationship between thromboelastogram parameters and degree of carotid artery stenosis in patients with cerebral infarction and its prediction efficiency for vascular events [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(5): 51-55.

Relationship between Thromboelastogram Parameters and Degree of Carotid Artery Stenosis in Patients with Cerebral Infarction and Its Prediction Efficiency for Vascular Events ZANG Lihui, REN Aibing, JIA Peizhe, DAI Fang, WANG Ying, XIE Xudong

Department of Neurology, PLA Army 82nd Group Army Hospital, Baoding 071000, China

Corresponding author: ZANG Lihui, E-mail: zanglihui88263@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between thromboelastogram (TEG) parameters and degree of carotid artery stenosis in patients with cerebral infarction and its prediction efficiency for vascular events. **Methods** A total of 165 patients with cerebral infarction admitted to PLA Army 82nd Group Army Hospital from January 2019 to January 2021 were selected as the observation group. According to the degree of carotid artery stenosis, patients were divided into mild subgroup (carotid artery stenosis $\leq 50\%$, $n=46$), moderate subgroup (carotid artery stenosis $51\% \sim 70\%$, $n=76$) and severe subgroup (carotid artery stenosis $71\% \sim 99\%$, $n=43$). Another 100 healthy people who received physical examination in the same hospital during the same period were selected as the control group. All subjects were tested for TEG parameters (R value, K value, α angle, MA value, CI value). Spearman rank correlation analysis was used to analyze the correlation between TEG parameters and degree

基金项目: 保定市科学技术局科研计划项目(2041ZF338)

071000 河北省保定市, 中国人民解放军陆军第八十二集团军医院神经内科

通信作者: 臧立会, E-mail: zanglihui88263@163.com

of carotid artery stenosis in patients with cerebral infarction. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the relationship between TEG parameters and vascular events in patients with cerebral infarction. The ROC curve was drawn to evaluate the prediction efficiency of TEG parameters for vascular events in patients with cerebral infarction; and the Delong test was used to compare the AUC. **Results** The R and K values in the observation group were shorter than those in the control group, and the α angle, MA and CI values were higher than those in the control group ($P < 0.05$). The R value and K value in moderate and severe subgroups were shorter than those in mild subgroup, and the α angle, MA value and CI value were higher than those in mild subgroup ($P < 0.05$). The R value and K value of the severe subgroup were shorter than those of the moderate subgroup, and the α angle, MA value and CI value were higher than those of the moderate subgroup ($P < 0.05$). Spearman rank correlation analysis results showed that R value and K value were negatively correlated with the degree of carotid artery stenosis in patients with cerebral infarction (r_s values were -0.264 , -0.251 , P values were 0.016 , 0.018 , respectively); the α angle, MA value and CI value were positively correlated with the degree of carotid artery stenosis (r_s values were 0.232 , 0.245 , 0.198 , P values were 0.026 , 0.024 , < 0.001 , respectively). Multivariate Logistic regression analysis showed that R value and K value were independent influencing factors of vascular events in patients with cerebral infarction ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the AUC of R value combined with K value for predicting vascular events in cerebral infarction patients was 0.912 , which was greater than that of R value (AUC= 0.681) and K value (AUC= 0.642) alone for predicting vascular events in cerebral infarction patients (Z values were 2.912 and 3.324 , respectively, P values were both < 0.001). **Conclusion** There is a strong correlation between TEG parameters and the degree of carotid artery stenosis in patients with cerebral infarction. Among them, the R value combined with the K value has a good efficiency in predicting the occurrence of vascular events in patients with cerebral infarction, which is worthy of popularization and application.

【 Key words 】 Brain infarction; Thromboelastogram; Degree of carotid artery stenosis; Vascular events; Forecasting

脑梗死是一种常见的脑血管循环障碍,其伴随着脑组织缺血、缺氧,死亡率和致残率均极高,严重威胁患者的生命健康^[1]。近年来越来越多的证据表明,颈动脉狭窄是脑梗死发生、发展的独立危险因素,是导致脑梗死患者抗栓治疗后发生血管性事件的重要原因^[2]。鉴于血管性事件可明显增加脑梗死患者抗栓治疗后近期死亡的风险,当前临床急需寻找与颈动脉狭窄程度密切相关且能准确预测血管性事件发生的无创性指标,这对于指导患者的临床治疗极其重要。相关研究已经证实脑梗死患者入院时凝血功能与颈动脉狭窄程度有关,并对患者短期预后产生影响^[3]。血栓弹力图(thromboelastogram, TEG)被公认为能准确、全面地动态监测机体的凝血过程,对凝血因子活化、血小板聚集和纤维蛋白原交联等的监测具有优势,但其参数是否与脑梗死患者的颈动脉狭窄程度有关有待明确。迄今为止,关于脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度关系的研究鲜有报道,能否将其用于预测血管性事件的发生,指导临床治疗尚存在争议。因此本研究旨在探讨脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度的关系及其对血管性事件的预测价值,以期能为脑梗死的诊治提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2019年1月至2021年1月中国人民解放军陆军第八十二集团军医院收治的脑梗死患者165例作为观察组,其中男93例,女72例;年龄46~79岁,平均(65.8 ± 4.9)岁;合并高血压76例,糖尿病49例。纳入标准:(1)年龄45~80岁;(2)经临床症

状、颅脑CT或MRI检查确诊为脑梗死;(3)发病36 h内入院诊治;(4)知悉研究内容,配合抗栓治疗、检查或随访,签署知情同意书。排除标准:(1)合并脑出血、全身感染、凝血功能障碍者;(2)复发性脑梗死者;(3)心源性脑梗死者;(4)近14 d有降纤维蛋白原、抗凝和抗血小板药物治疗史者。另选取同期于本院体检的健康者100例作为对照组,其中男53例,女47例;年龄47~72岁,平均(65.1 ± 4.6)岁。纳入标准:(1)年龄45~80岁;(2)无脑梗死病史;(3)自愿参与本研究。排除标准:与观察组排除标准相同。观察组与对照组性别($\chi^2=0.285$, $P=0.594$)、年龄($t=1.153$, $P=0.250$)比较,差异无统计学意义。根据颈动脉狭窄程度将观察组分为轻度亚组(颈动脉内径狭窄率 $\leq 50\%$, $n=46$)、中度亚组(颈动脉内径狭窄率为 $51\% \sim 70\%$, $n=76$)和重度亚组(颈动脉内径狭窄率为 $71\% \sim 99\%$, $n=43$)。本研究经中国人民解放军陆军第八十二集团军医院伦理委员会批准〔陆军医伦审(2019)1号〕。

1.2 研究方法 所有研究对象进行TEG参数〔R值(表示凝血反应时间)、K值(表示凝血时间)、 α 角(表示血细胞凝集块形成速率)、MA值(表示血栓最大弹力度)、CI值(表示凝血综合指数)〕检测,具体如下:抽取研究对象静脉血5 ml,放置在枸橼酸钠采血管中,加入高岭土促进剂,翻转5次,将处理后的血样加入含有氯化钙的血栓弹力图检测杯中,使用美国唯美TEG5000血栓弹力图仪及其配套试剂检测TEG参数,其

中R值表示第一块纤维蛋白凝块形成至TEG振幅达到2 mm所需要的时间,参考范围为4~8 min;K值表示初始血凝块形成至MA值为20 mm所需要的时间,参考范围为1~4 min; α 角表示以血凝块形成点为原点,描记图最大曲线弧度的切线与经过原点的水平线之间的夹角,参考范围为 53° ~ 72° ;MA值表示血凝块的最大强度,参考范围为50~60 mm;CI值 <-3 表示低凝, $-3\sim 3$ 表示正常, >3 表示高凝^[4]。观察组以定期回院复查的形式随访6个月,每隔1个月随访1次,随访观察脑梗死患者的血管性事件发生情况,包括脑梗死复发、心肌梗死和血管性死亡。

1.3 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析。符合正态分布且方差齐的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用两独立样本t检验,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用LSD-t检验;计数资料以相对数表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用Spearman秩相关分析探讨脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度的相关性;采用多因素Logistic回归分析探讨脑梗死患者TEG参数与血管性事件的关系。绘制ROC曲线以评估TEG参数对脑梗死患者发生血管性事件的预测效能;采用Delong检验比较AUC。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组与观察组TEG参数比较 观察组R值、K值短于对照组, α 角、MA值、CI值大于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表1。

表1 对照组与观察组TEG参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of TEG parameters between control group and observation group

组别	例数	R值(min)	K值(min)	α 角($^{\circ}$)	MA值(mm)	CI值
对照组	100	6.47 \pm 1.39	3.07 \pm 0.60	55.5 \pm 4.4	51.8 \pm 4.1	1.55 \pm 0.38
观察组	165	5.17 \pm 0.70	2.23 \pm 0.39	63.0 \pm 6.8	59.3 \pm 7.1	3.27 \pm 0.79
t值		-10.121	-13.955	9.741	9.753	20.394
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 轻度亚组、中度亚组、重度亚组TEG参数比较 轻度亚组、中度亚组、重度亚组R值、K值、 α 角、MA值、CI值比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。中度亚组、重度亚组R值、K值短于轻度亚组, α 角、MA值、CI值大于轻度亚组,差异有统计学意义($P<0.05$);重度亚组R值、K值短于中度亚组, α 角、MA值、CI值大于中度亚组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度的相关性分析 Spearman秩相关分析结果显示,脑梗死患者R值、K值与颈动脉狭窄程度呈负相关(r_s 值分

表2 轻度亚组、中度亚组、重度亚组TEG参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of TEG parameters among mild subgroups, moderate subgroups, and severe subgroups

组别	例数	R值(min)	K值(min)	α 角($^{\circ}$)	MA值(mm)	CI值
轻度亚组	46	6.18 \pm 0.67	2.98 \pm 0.51	56.7 \pm 6.5	51.0 \pm 6.6	2.55 \pm 0.64
中度亚组	76	5.28 \pm 0.61 ^a	2.24 \pm 0.42 ^a	63.0 \pm 6.6 ^a	57.4 \pm 6.4 ^a	3.22 \pm 0.83 ^a
重度亚组	43	4.34 \pm 0.42 ^{ab}	1.96 \pm 0.34 ^{ab}	66.9 \pm 8.2 ^{ab}	61.5 \pm 7.1 ^{ab}	4.66 \pm 0.81 ^{ab}
F值		109.790	69.683	24.266	28.242	86.223
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:^a表示与轻度亚组比较, $P<0.05$;^b表示与中度亚组比较, $P<0.05$

别为-0.264、-0.251, P 值分别为0.016、0.018), α 角、MA值、CI值与颈动脉狭窄程度呈正相关(r_s 值分别为0.232、0.245、0.198, P 值分别为0.026、0.024、 <0.001)。

2.4 脑梗死患者TEG参数与血管性事件关系的多因素Logistic回归分析 观察组发生血管性事件32例,占19.4%;以是否发生血管性事件为因变量(赋值:否=0,是=1),TEG参数为自变量(实测值),进行多因素Logistic回归分析,结果显示,R值、K值是脑梗死患者发生血管性事件的独立影响因素($P<0.05$),见表3。

表3 脑梗死患者TEG参数与血管性事件关系的多因素Logistic回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of the relationship between TEG parameters and vascular events in patients with cerebral infarction

自变量	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
R值	1.498	0.464	10.414	0.001	4.473	(1.801, 11.110)
K值	5.276	0.967	29.751	<0.001	195.508	(29.368, 1301.529)
α 角	-0.005	0.039	0.014	0.906	0.995	(0.923, 1.074)
MA值	-0.022	0.039	0.314	0.575	0.978	(0.907, 1.056)
CI值	-0.210	0.358	0.344	0.558	0.811	(0.402, 1.056)

2.5 R值、K值及二者联合预测脑梗死患者发生血管性事件的效能 ROC曲线分析结果显示,R值联合K值预测脑梗死患者发生血管性事件的AUC为0.912,大于R值(AUC=0.681)、K值(AUC=0.642)单独预测脑梗死患者发生血管性事件的AUC,差异有统计学意义(Z 值分别为2.912、3.324, P 值均 <0.001),见图1。

3 讨论

脑梗死患者普遍存在不同程度的颈动脉狭窄,而颈动脉狭窄是斑块破裂、脱落,血栓形成并栓塞远端血管的重要因素。血液高凝状态被认为是颈动脉狭窄的发病基础,是促使脑梗死发生、发展的独立危险因素。MARTINSSON等^[5]研究表明,脑梗死患者颈动脉狭窄与血小板黏附和血小板聚集功能亢进相关。也有研究指出,重度颈动脉狭窄的脑梗死患者纤维蛋白原功能明显

增强，这与外周循环中纤维蛋白原能破坏血管内皮功能，导致血小板过度活化，加剧颈动脉粥样硬化和狭窄有关^[6-7]。TEG是客观监测凝血过程的有效手段，具有检测用血量少、操作简便、耗时短等优点。本研究结果显示，观察组R值、K值短于对照组， α 角、MA值、CI值大于对照组，与陈勇等^[8]研究表明脑梗死患者存在血液高凝状态的这一观点相契合，提示脑梗死患者存在较高的血栓负荷时可能导致颈动脉狭窄程度加剧。LEE等^[9]研究表明，血液高凝状态是导致脑梗死患者颈动脉狭窄的重要危险因素，本研究结果与之一致。

血液高凝状态是脑梗死患者颈动脉狭窄的必要条件，亦是形成动脉血栓的独立危险因素，因而准确监测凝血过程对于判断颈动脉狭窄程度极其重要^[10]。佟家旭等^[11]研究表明，脑梗死患者颈动脉狭窄程度与凝血功能增强、纤维蛋白和血小板交联有关。本研究结果显示，中度亚组、重度亚组R值、K值短于轻度亚组， α 角、MA值、CI值大于轻度亚组；重度亚组R值、K值短于中度亚组， α 角、MA值、CI值大于中度亚组；提示颈动脉狭窄的进展与血液高凝状态有关。分析其原因，纤维蛋白凝块和血栓组织快速形成，血凝块组织强度和稳定性较大，从而加剧颈动脉狭窄程度。本研究Spearman秩相关分析结果显示，脑梗死患者R值、K值与颈动脉狭窄程度呈负相关， α 角、MA值、CI值与颈动脉狭窄程度呈正相关，与冉江帆等^[12]研究表明TEG参数可作为推测脑梗死患者颈动脉狭窄程度的量化参考指标的观点一致。值得注意的是，有研究表明脑梗死患者全血向高凝状态转变与颈动脉狭窄进展有关，后者可激活凝血途径，产生大量凝血酶，促进血栓组织形成，

同时消耗抗凝因子，使得全血呈高凝状态^[13-14]。本研究结果与之相似，提示脑梗死患者TEG参数与颈动脉狭窄程度存在较强的相关性。

目前普遍认为，血管性事件是导致脑梗死患者预后不良的重要因素，其与颈动脉狭窄程度密切相关^[15]。本研究结果显示，脑梗死患者血管性事件发生率为19.4%（32/156），与既往文献报道结果^[16]相似。准确评估血管性事件的发生风险，对于选择治疗方案有着十分重要的意义。本研究结果显示，R值、K值均是脑梗死患者发生血管性事件的独立影响因素，与KRANENBURG等^[17]的研究结果相似，提示凝血因子活化和血凝块形成均在一定程度上增加了血管性事件发生风险，检测能全面反映凝血平衡状态的TEG参数有助于预测血管性事件的发生。也有研究显示，脑梗死患者TEG参数中的R值和K值与血管性事件并无明显关联^[18]，这可能与上述两项研究纳入患者的疾病严重程度及治疗方案不同有关。尽管如此，本研究ROC曲线分析结果显示，R值联合K值预测脑梗死患者发生血管性事件的AUC为0.905，与朱驰等^[19]的研究结果相似，说明R值联合K值对脑梗死患者发生血管性事件有较好的预测效能。鉴于TEG能快速、准确地评估脑梗死患者的颈动脉狭窄程度，若R值和K值同步缩短，提示患者有血液高凝倾向且颈动脉狭窄程度可能加剧，发生血管性事件的可能性较大，有必要强化抗凝和抗血小板治疗，以增大患者的临床获益。

综上所述，TEG参数与脑梗死患者颈动脉狭窄程度存在较强的相关性，其中R值联合K值预测脑梗死患者发生血管性事件的效能较好，值得推广应用。本研究尚存在一定局限性，如样本量较小，随访时间不长，影响血管性事件发生的因素较多，研究结果不可避免地存在偏倚，有待日后克服潜在危险因素的影响，深入分析脑梗死患者血液高凝状态对颈动脉狭窄的作用机制，以明确TEG参数与患者远期预后的关系。

作者贡献：臧立会、任爱兵进行文章的构思与设计、研究的实施与可行性分析；贾沛哲、戴芳、王英、解旭东进行资料收集、整理；臧立会撰写、修订论文，进行统计学处理，负责文章的质量控制及审校，对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 贺兴友, 黄朝阳, 王玉平. 颈内动脉系统脑梗死患者早期代偿途径形成的影响因素 [J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16 (4): 187-191. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2019.04.004.

[2] LEHTOLA H, AIRAKSINEN K E J, HARTIKAINEN P, et al. Stroke recurrence in patients with atrial fibrillation: concomitant carotid artery stenosis doubles the risk [J]. Eur J Neurol, 2017,

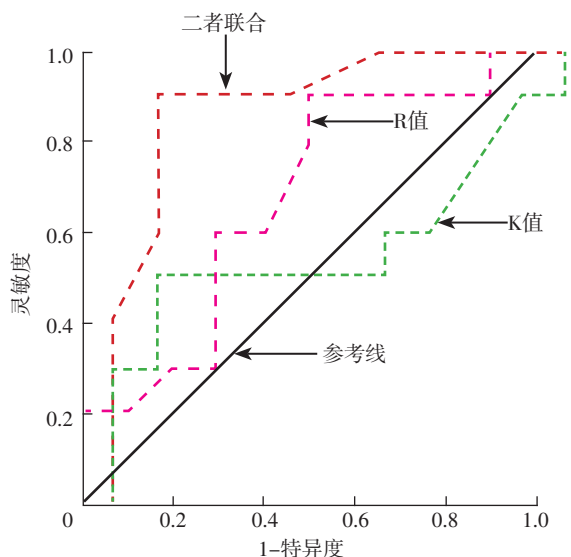


图1 R值、K值及二者联合预测脑梗死患者发生血管性事件的ROC曲线
Figure 1 ROC curve of R value, K value and their combination in predicting vascular events in patients with cerebral infarction

- 24 (5): 719-725.DOI: 10.1111/ene.13280.
- [3] 陈宇驰, 刘强.单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值和急性脑梗死患者颈动脉狭窄的关系 [J].实用临床医药杂志, 2021, 25 (3): 36-39.DOI: 10.7619/jcmp.20201217.
- [4] 朱驰, 赵皇伟, 赵晓明, 等.血栓弹力图与常规凝血试验对急性脑梗死短期预后的应用价值研究 [J].中华神经医学杂志, 2018, 17 (11): 1111-1119.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-8925.2018.11.005.
- [5] MARTINSSON A, LI X J, TORP-PEDERSEN C, et al.Outcomes associated with dual antiplatelet therapy after myocardial infarction in patients with aortic stenosis [J].Int J Cardiol, 2019, 281: 140-145.DOI: 10.1016/j.ijcard.2019.01.063.
- [6] 韩玉惠, 江华, 洪春永.脑梗死介入联合丁苯酞序贯治疗脑梗死合并颈内动脉中重度狭窄的临床研究 [J].中国老年学杂志, 2020, 40 (9): 1818-1820.DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2020.09.009.
- [7] TAKAHASHI S, AKIYAMA T, NAKAHARA J, et al.Advantages of staged angioplasty in a patient with internal carotid artery pseudo-occlusion besides prevention of cerebral hyperperfusion syndrome [J].World Neurosurg, 2018, 109: 409-412.DOI: 10.1016/j.wneu.2017.10.096.
- [8] 陈勇, 方怀志, 陈道文, 等.急性脑血管病患者血栓弹力图指标改变的临床意义 [J].临床神经病学杂志, 2017, 30 (5): 366-368.DOI: 10.3969/j.issn.1004-1648.2017.05.014.
- [9] LEE M J, CHUNG J W, AHN M J, et al.Hypercoagulability and mortality of patients with stroke and active cancer: the OASIS-CANCER study [J].J Stroke, 2017, 19 (1): 77-87.DOI: 10.5853/jos.2016.00570.
- [10] MAINO A, ALGRA A, PEYVANDI F, et al.Hypercoagulability and the risk of recurrence in young women with myocardial infarction or ischaemic stroke: a cohort study [J].BMC Cardiovasc Disord, 2019, 19 (1): 55.DOI: 10.1186/s12872-019-1040-4.
- [11] 佟家旭, 姜学明, 刘莹莹.颈动脉狭窄与急性脑梗死患者同型半胱氨酸、血小板参数及预后的相关性分析 [J].实用医院临床杂志, 2020, 17 (2): 119-122.DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2020.02.036.
- [12] 冉江帆, 周少雄, 刘伟玲, 等.缺血性脑卒中早期患者血清脂蛋白相关磷脂酶A2与血栓弹力图参数的相关性研究 [J].中国卫生检验杂志, 2019, 29 (14): 1732-1734.
- [13] MA Y F, LI G D, LI X X, et al.Clinical characteristics and prognostic analysis of lung cancer patients with hypercoagulability: a single-center, retrospective, real-world study [J].J Cancer, 2021, 12 (10): 2968-2974.DOI: 10.7150/jca.46600.
- [14] 陈兵, 张玉峰.血栓弹力图对军队干部缺血性脑血管病预防及凝血功能评价影响研究 [J].临床军医杂志, 2019, 47 (10): 1149-1151.DOI: 10.16680/j.1671-3826.2019.10.48.
- [15] 倪贵华, 梁晨, 赵卫东, 等.血栓弹力图评价大动脉粥样硬化性脑梗死患者氯吡格雷抗栓效果和预测血管事件的价值 [J].中华老年心脑血管病杂志, 2017, 19 (5): 513-516.DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2017.05.015.
- [16] JASPERS N E M, DORRESTEIJN J A N, VAN DER GRAAF Y, et al.Relation between adiposity and vascular events, malignancy and mortality in patients with stable cerebrovascular disease [J].Int J Obes (Lond), 2017, 41 (12): 1775-1781.DOI: 10.1038/ijo.2017.184.
- [17] KRANENBURG G, SPIERING W, DE JONG P A, et al.Inter-arm systolic blood pressure differences, relations with future vascular events and mortality in patients with and without manifest vascular disease [J].Int J Cardiol, 2017, 244: 271-276.DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.06.044.
- [18] RASS V, HELBOK R.How to diagnose delayed cerebral ischaemia and symptomatic vasospasm and prevent cerebral infarction in patients with subarachnoid haemorrhage [J].Curr Opin Crit Care, 2021, 27 (2): 103-114.DOI: 10.1097/MCC.0000000000000798.
- [19] 朱驰, 赵皇伟, 赵晓明, 等.血栓弹力图与常规凝血试验对急性脑梗死短期预后的应用价值研究 [J].中华神经医学杂志, 2018, 17 (11): 1111-1119.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-8925.2018.11.005.

(收稿日期: 2022-02-15; 修回日期: 2022-04-02)

(本文编辑: 张浩)